

2. Дорога длиною в 70 лет. – Магнитогорск: ОАО «ММК», 2002. – 117 с.
3. Гроздов В.Т. Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений. – СПб: Издательский Дом KN+, 2001. – 140 с.
4. Грязнова А., Федотова М. Оценка недвижимости. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 560 с.
5. [http://upvs.kwinto.ru/interpr.php?link=\\_11154530.htm](http://upvs.kwinto.ru/interpr.php?link=_11154530.htm)
6. [http://www.aup.ru/books/m90/2\\_3.htm](http://www.aup.ru/books/m90/2_3.htm)
7. <http://www.metalinfo.ru/ru/news/8114>

## **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРНОГО ПОТОКА**

**С.Н. Корнилов, О.В. Фридрихсон**

*Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова*

*455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр. Ленина, д.38,  
кафедра промышленного транспорта  
[kornilov\\_sn@mail.ru](mailto:kornilov_sn@mail.ru), [fridrikhsonov@yandex.ru](mailto:fridrikhsonov@yandex.ru)*

### ***Аннотация***

В статье обоснована эффективность контейнеризации промышленных грузов. Процесс перевозки грузов в контейнерах представлен в виде системы взаимосвязанных потоков, определены их характеристики и параметры. Для управления системой контейнерных перевозок разработана математическая модель.

### ***Актуальность работы***

В настоящее время наблюдается дисбаланс темпов расширения контейнерной инфраструктуры и ускорения производства готовой продукции. Опережающее развитие контейнерных перевозок является гарантией экономической безопасности предприятия и резервом повышения конкурентоспособности продукции.

### ***Основные проблемы***

Основной тенденцией в развитии отечественного и мирового транспорта является активный рост контейнерных перевозок [4,5]. По оценкам экспертов коэффициент контейнеризации грузов в мировых перевозках достигает 63%, его ежегодный прирост за последние 5 лет составил 1-2%, а предельное значение, по мнению специалистов, равно 70% [1].

Высокая эффективность применения контейнеров, по сравнению с другими вариантами перевозок, доказана расчетами и подтверждена практикой. Например, вариант контейнерной перевозки метал-

лопроката железнодорожным транспортом обеспечивает снижение продолжительности грузовых операций в пути следования на 25% по сравнению с перевозкой в полувагоне; транспортных затрат – на 15% [3,5]. Как следствие, в последнее время при заключении договоров все больше потребителей на внутреннем и внешнем рынках ссылаются на условия поставки согласно классификации «Инкотермс-2000» и отдают предпочтение контейнерам [2]. Сравнительная характеристика показателей перевозки грузов в различном подвижном составе приведена в табл. 1.

*Таблица 1*

*Сравнение показателей перевозки генеральных экспортных грузов в различном подвижном составе*

Показатель	Подвижной состав		
	Вагоны	Автомобили	Контейнеры (40 фт)
Средняя стоимость транспортировки груза, руб./т·км	0,91	3,11	0,6
Средняя ставка на страхование подвижного состава, % от стоимости груза	0,6	0,8	0,55
Средняя ставка страхования груза, % от стоимости груза	0,75	1,25	0,41
Средняя величина потерь товарной стоимости груза в процессе транспортирования, %	0,38	0,45	0,1
Средняя стоимость выполнения терминальных операций с грузом, руб./т.	907	924	471
Количество погрузочно-разгрузочных операций при доставке груза (Базисное условие поставки – FOB (франко-борт), шт.	5	5	1
Скорость грузопереработки в портах, т/час	60	45	2400
Доля времени ожидания грузом выполнения терминальных операций, % от общей продолжительности доставки	50	60	20

В настоящее время формирование контейнерной инфраструктуры воспринимается как второстепенный процесс, являющийся обеспечивающей сферой для производственного сектора и выполняющий доставку готовой продукции до потребителя. В то время как опережающее развитие контейнерной инфраструктуры, по отношению к ускорению темпов производства готовой продукции является гарантией

экономической безопасности предприятия и резервом повышения конкурентоспособности продукции.

В настоящее время теоретический аспект развития контейнерной инфраструктуры недостаточно проработан, что подтверждает актуальность проблемы и требует дополнительных научных изысканий. Предлагается рассматривать процесс контейнерных перевозок в виде системы взаимосвязанных потоков: материальный поток (поток груженых контейнеров – К, поток порожних контейнеров – П), финансовый поток – Ф, информационный поток – И.

В качестве примера рассмотрена система переработки контейнерного потока для условий ОАО «ММК» (рис.1). В настоящее время около 35% продукции ОАО «ММК» является пригодной для транспортирования в универсальных 20 и 40-футовых контейнерах, однако на практике, перевозка грузов в контейнерах осуществлялась только в тестовом режиме. Удовлетворительный результат пробных отправок готовой продукции в контейнерах, тем не менее, не привел к интенсивному развитию контейнеризации грузов на ОАО «ММК». По мнению авторов, основной причиной низкого уровня контейнеризации является несоответствие контейнерной инфраструктуры предприятия темпам роста производства готовой продукции и запросам потребителей металлопродукции. ОАО «ММК» перерабатывает значительное количество грузов в контейнерах, осуществляя закупку оборудования, материалов и сырья для основного и вспомогательных производств. Установлено устойчивое финансовое и информационное взаимодействие с поставщиками. Выполняется отправка порожних контейнеров владельцам подвижного состава.

Для условий ОАО «ММК» рассмотрены три основные схемы доставки готовой продукции в контейнерах потребителям: прямая доставка до судна в порту, через региональные распределительные центры, через портовые распределительные терминалы. Продвижение и переработка контейнерного потока между участниками должны сопровождаться финансовым и информационным взаимодействием между участниками системы.

Каждый из выделенных потоков системы переработки контейнерного потока характеризуется рядом параметров. Описание потоков и их характеристики приведены в табл. 2. Выделенные параметры являются основой разработанной оптимизационной модели. При дискретном масштабе оптимизации, например, между смежными участниками системы, модель позволяет оценить степень их соответствия по однотипным параметрам и предложить корректирующие действия для их гармонизации.

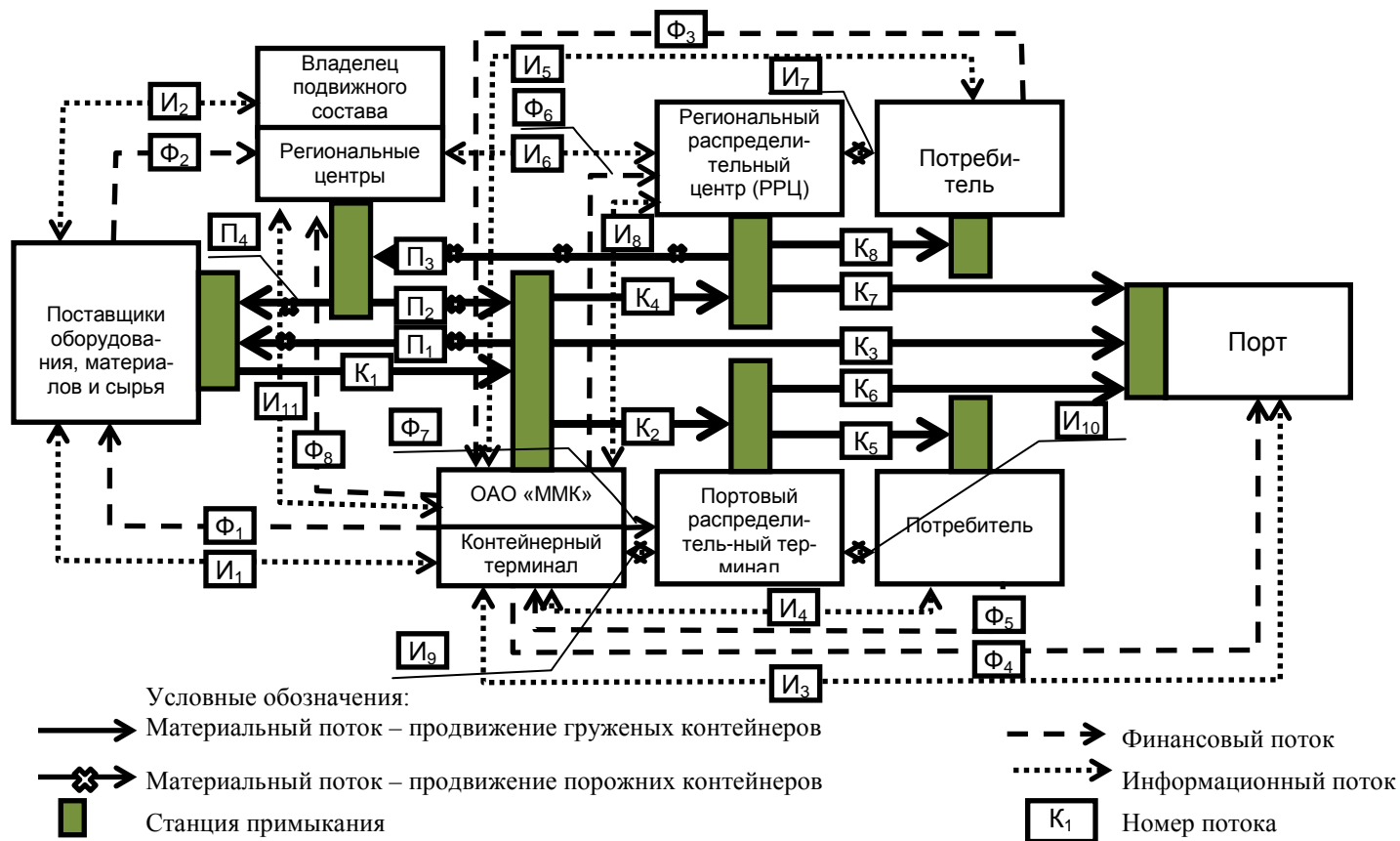


Рис.1. Система переработки контейнерного потока

Таблица 2

## Характеристики и параметры потоков процесса доставки грузов в контейнерах

Поток	Номер потока	Описание потока	Параметры потока
1	2	3	4
Материальный поток – К	K <sub>1</sub>	Доставка оборудования, материалов и сырья	Мощность потока (N <sub>i</sub> , ед.), структура потока (q <sub>i</sub> – количество 20-футовых контейнеров, шт.; g <sub>i</sub> – количество 40-футовых контейнеров, шт.), перерабатывающая способность порта (Z <sub>i</sub> , тонн/сутки), перерабатывающая способность РРЦ (D <sub>i</sub> , тонн/сутки), перерабатывающая способность СВХ (C <sub>i</sub> , тонн/сутки), резерв пропускной способности Δ (Z, D, C, тонн/сутки), время в пути (T, сутки), время на терминально-портовые операции (t, сутки), структура подвижной состав (d - полувагоны, фитинговые платформы, шт., %)
	K <sub>2</sub>	Доставка грузов в контейнерах до портового терминала (СВХ)	
	K <sub>3</sub>	Прямая доставка до судна	
	K <sub>4</sub>	Доставка до РРЦ для накопления, расформирования, распыления	
	K <sub>5</sub>	Доставка потребителю (прямая)	
	K <sub>6</sub>	Доставка до судна после таможенного оформления	
	K <sub>7</sub>	Доставка до судна после переформирования, объединения	
	K <sub>8</sub>	Доставка потребителю (через терминал)	
Материальный поток – П	П <sub>1</sub>	Отправка контейнеров после выгрузки оборудования, сырья	Мощность потока (N <sub>i</sub> , ед.), структура потока (q <sub>i</sub> – количество 20-футовых контейнеров, шт.; g <sub>i</sub> – количество сорокафутовых контейнеров, шт.), время в пути (T, сутки), структура подвижной состав (d - полувагоны, фитинговые платформы, шт., %).
	П <sub>2</sub>	Досылка контейнеров под погрузку	
	П <sub>3</sub>	Отправка высвободившихся контейнеров	
	П <sub>4</sub>	Досылка контейнеров под погрузку оборудования, сырья и пр.	
Финансовый поток – Ф	Ф <sub>1</sub>	Оплата оборудования, материалов, сырья	Мощность финансового потока (F, руб.), скорость осуществления транзакция (L, сутки), величина тарифных ставок на
	Ф <sub>2</sub>	Оплата пользования контейнерами	
	Ф <sub>3</sub>	Оплата доставленной готовой продукции	

1	2	3	4
Финансовый поток – Ф	Ф <sub>4</sub> Ф <sub>5</sub> Ф <sub>6</sub> Ф <sub>7</sub> Ф <sub>8</sub>	Оплата портовых, таможенных сборов Оплата доставленной готовой продукции Оплата услуг складирования, расформирования, документального и информационного сопровождения Оплата за операции распределительного терминала Плата за пользование подвижным составом и контейнерами	железнодорожные (а, руб.) и автоперевозки (г, руб.), портовые сборы (к, руб.), стоимость складирования (s, руб.), стоимость перегрузки и перемещения (w, руб.), стоимость аренды складских площадей (b, руб.), стоимость таможенного оформления (u, руб.)
Информационный поток – И	И <sub>1</sub> И <sub>2</sub> И <sub>3</sub> И <sub>4</sub> И <sub>5</sub> И <sub>6</sub> И <sub>7</sub> И <sub>8</sub> И <sub>9</sub> И <sub>10</sub> И <sub>11</sub>	Обмен информацией об условиях поставки Обмен информацией о заявках на контейнерах, сроках предоставления в пользование Согласование фрахта, сроков ожидания, состоянии груза, навигационная обстановка в порту Информация о доставке грузов в контейнерах через РРЦ Информация о доставке грузов в контейнерах через терминал Информация об отправке порожних контейнеров Согласование сроков отправки, времени в пути, процедур передачи Обмен оперативной информацией о направлениях отправок, укрупнения партий, коммерческом осмотре Обмен информацией о наличии Согласование сроков отправки, времени в пути, процедур передачи Заявки на обеспечение порожними контейнерами под погрузку продукции	Качество информации (оперативность, достаточность, достоверность), скорость принятия решения (у, сутки), норматив времени на осуществление погрузочно-разгрузочных операций в пунктах перевалки (t <sub>г-р</sub> , часы), нормативы пребывания контейнеров в пунктах перевалки и склада временного хранения (t <sub>хр</sub> , часы), нормативы ожидания погрузки (t <sub>п</sub> , часы), время в пути (t <sub>тр</sub> , часы), информация о навигационной обстановке в портах, информация о наличии судов, информация о результатах технического и коммерческого осмотров, оперативная информация о перенаправлении, расформировании, накоплении контейнеров в пунктах перегрузки и хранения.

При системной оптимизации модель позволяет выявлять «узкие места», затрудняющие переработку основного материального потока по всей его длине, с целью сокращения суммарных транспортно-логистических затрат.

### ***Заключение***

Интенсификация использования контейнеров при перевозке готовой продукции металлургических предприятий является актуальной научно-практической задачей. Предлагается представлять процесс перевозки грузов в контейнерах в виде системы взаимосвязанных потоков, характеризующихся рядом параметров. Для управления системой контейнерных перевозок разработана оптимизационная математическая модель, учитывающая параметры выделенных потоков. Модель позволяет оперативно изменять направления и мощность контейнерного потока между участниками перевозок, оптимизировать схему доставки контейнеров с продукцией по критерию минимума транспортно-логистических затрат, времени доставки, принимать оперативные решения по перераспределению контейнерного потока, ускорению или замедлению переработки потока между участниками системы. Кроме того, возможно адаптировать оптимизационную модель к условиям изменения параметров потоков, количества участников, изменения их качественных и количественных характеристик.

### ***Библиографический список***

1. Грязнов М.В., Франюк Р.А., Фридрихсон О.В. Критерии выбора участников перевозочного процесса при организации высоконадежных схем доставки контейнеров / М.В. Грязнов, Р.А. Франюк, О.В. Фридрихсон // Бюллетень транспортной информации, 2011. – №1. – С. 14-17.
2. Коган Л. А., Козлов Ю.Т. Контейнерная транспортная система / Л.А. Коган, Ю.Т. Козлов // Учебное пособие. – М: Академия, 1991. – 260 с.
3. Москвичев О.В., Никонов Ю.С. К вопросу повышения эффективности контейнерных перевозок / О.В. Москвичев, Ю.С. Москвичева // Транспорт Урала, 2009. – №4 (23). – С. 22-24.
4. Тебеньков С.А. Современное состояние и проблемы контейнеризации как приоритетного направления инновационного развития рынка грузовых перевозок / С.А. Тебеньков // Транспортное дело России, 2009. – № 9. – С. 25-27.
5. B. Clancy, D. Hoppin, J. Moses. Insomnia. Why challenges facing the world container shipping industry make for more nightmares than they should // American shipper, 2008. – July. – pp. 69-85.